

BTS DESIGN DE MODE

SCIENCES PHYSIQUES – U. 3

Session 2007

Durée : 1 heure 30

Coefficient : 2

Matériel autorisé :

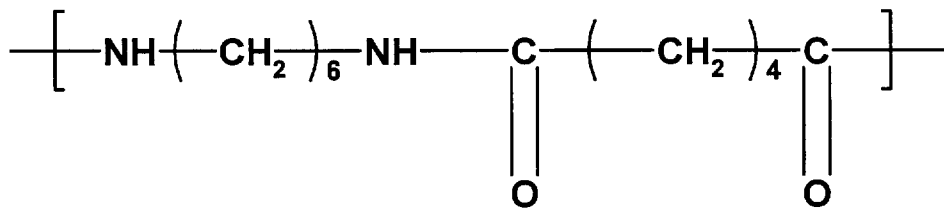
Calculatrice conformément à la circulaire N°99-186 du 16/11/1999

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet comporte 4 pages, numérotées de 1/4 à 4/4.

BTS DESIGN DE MODE	Session 2007
Sciences physiques – U. 3	DME3SC
Coefficient : 2	Durée : 1 heure 30
	Page : 1/4

I- LE NYLON 6-6[®] : (9 points)

Les polyamides ont été les premières fibres textiles synthétiques à avoir été fabriquées à l'échelle industrielle. C'est à la société Dupont de Nemours que l'on doit en 1935 le 1^{er} d'entre eux : le polyamide 6-6, plus couramment appelé « nylon 6-6[®] ». Il s'agit d'un polymère thermoplastique. Son premier succès commercial remonte en 1940, on l'utilisait alors dans la fabrication des bas. Voici le motif de ce polymère :



1. Donner une définition aux termes suivants :
 - une fibre synthétique ;
 - un polymère thermoplastique.
2. Recopier le groupe caractéristique (ou fonctionnel) présent dans la molécule de nylon 6-6[®] et donner son nom.
3. En raisonnant sur le motif du polymère, retrouver les formules semi-développées des deux monomères ayant été utilisés lors de la synthèse de ce polymère. Pour chaque monomère, entourer et nommer les groupes caractéristiques (ou fonctionnels).
4. Écrire l'équation de la réaction de polymérisation.
5. Calculer l'indice moyen de polymérisation du nylon 6-6[®] sachant que sa masse molaire moyenne vaut $15 \text{ kg} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Données : on donne les masses molaires atomiques suivantes, en $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$:

$$M(\text{H}) = 1 \quad ; \quad M(\text{C}) = 12 \quad ; \quad M(\text{N}) = 14 \quad ; \quad M(\text{O}) = 16.$$

BTS DESIGN DE MODE	Session 2007
Sciences physiques – U. 3	DME3SC
Coefficient : 2	Durée : 1 heure 30
	Page : 2/4

II- LA PHOTOGRAPHIE NUMÉRIQUE : (5 points)

Les caractéristiques techniques d'un appareil photographique numérique que l'on trouve actuellement sur le marché sont données dans le tableau ci-dessous :

Type de capteur optique	CCD
Formats	JPEG, TIFF, JPEG + TIFF
Carte mémoire	Compact flash (I et II)
Sensibilité	200 à 1600 ISO
Résolution	6,1 mégapixels (3008 × 2000)
Dimensions	14 × 11 × 8 cm
Poids	720 g
Prix	750 euros
Stockage d'images :	
TIFF	3008 × 2000 – 5,7 Mo
Fine JPEG	3008 × 2000 – 2,9 Mo
Normale JPEG	3008 × 2000 – 1,4 Mo
Élémentaire JPEG	3008 × 2000 – 0,7 Mo

1. Comparer les formats, TIFF et JPEG en terme de qualité d'image et de poids de fichier.
2. Si on code une image TIFF sur 24 bits, calculer le nombre de couleurs différentes que l'on peut théoriquement afficher sur un écran.

3. Lors de la présentation d'un défilé de haute couture, on réalise un reportage avec cet appareil photographique numérique pour une diffusion sur un site internet.
Sous quel format est-il préférable d'enregistrer ces photographies ? Justifier.

III- LE LAVAGE D'UN TISSU : (6 points)

L'efficacité du lavage d'une fibre textile fait directement intervenir le concept physique de tension superficielle. Tout liquide, comme par exemple une eau de lavage, est caractérisé par sa constante de tension superficielle A exprimée en $N.m^{-1}$.

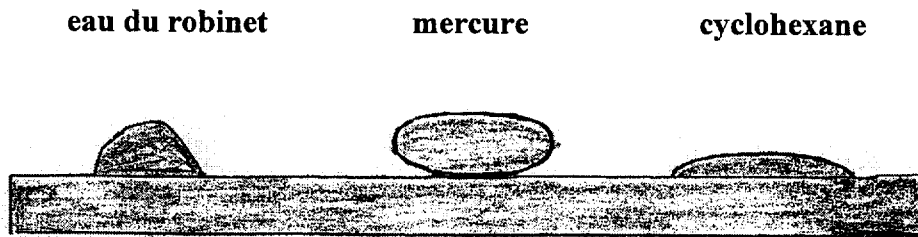
1. Donner dans la vie courante deux exemples de phénomènes montrant l'existence d'une force de tension superficielle qui s'exerce au sein d'un liquide.

BTS DESIGN DE MODE	Session 2007
Sciences physiques – U. 3	DME3SC
Coefficient : 2	Durée : 1 heure 30
	Page : 3/4

2. La force de tension superficielle limite l'imprégnation de l'eau dans les fibres textiles d'un lavage.

Pour améliorer l'efficacité d'un lavage, on peut recourir à l'utilisation d'un détergent. Donner deux rôles d'un détergent avec les explications succinctes correspondantes.

3. Sur une lame de téflon[®], on dépose une goutte d'eau du robinet, une goutte de mercure et une goutte de cyclohexane. On obtient les schémas donnés ci-dessous.



On donne les résultats suivants :

3 mesures de constante de tension superficielle à 20 °C
$A_1 = 4,80 \times 10^{-1} \text{ N.m}^{-1}$
$A_2 = 2,52 \times 10^{-2} \text{ N.m}^{-1}$
$A_3 = 7,28 \times 10^{-2} \text{ N.m}^{-1}$

Ce tableau précise la valeur de trois constantes de tension superficielle.

Recopier le tableau donné ci-dessous en le complétant par la mesure de A qui correspond à chaque liquide. Justifier votre choix.

mesure de A	mesure de A	mesure de A
eau du robinet A =	mercure A =	cyclohexane A =